

VILTFORUM # 2/2010

Spillningsfrekvens samt nedbrytning av spillning hos kronvilt *Cervus elaphus*.



# Spillningsfrekvens samt nedbrytning av spillning hos kronvilt *Cervus elaphus*

*Anders Jarnemo (Grimsö Forskningsstation, Inst för ekologi, SLU),  
Roger Bergström (Skogforsk, Uppsala) & Bosse Söderberg (Stubbvik, 611 96 Jönåker)*



ISBN: 978-91-977510-3-2

## Fo20an

Jägareförbundets medlemmar har sedan 1982 bidragit med medel till viltforskningen. Fram till 2001 var bidraget från varje medlem tio kronor men är idag tjugo kronor. Dessa tjugor från Jägareförbundets medlemmar bildar en forskningsfond från vilken forskare kan söka medel till olika projekt.

Jägareförbundets årsstämma 2003 beslöt om riktlinjerna för dispositionen av Forsknings-  
tjugans medel : ”Forskning, försöksverksamhet, kunskapssammanställningar och attitydundersökningar av jaktpolitisk betydelse för den svenska jakten och Jägareförbundets medlemmar.”

Varje forskningsprojekt ska lämna en slutrapport där forskaren ska ange vilka resultat som kommit fram. Alla slutrapporter publiceras och för att resultaten ska bli tillgängliga för Jägareförbundets medlemmar och allmänheten. Publiceringen sker ofta som ett nummer av Viltforum. Detta nummer är en sådan slutrapport.

Projektet ”Spillningsfrekvens samt nedbrytning av spillning hos kronvilt” som nu lämnat slutrapport var ett ettårsprojekt under 2008.

## Innehåll

Inledning	s. 6
English summary	s. 6
Bakgrund	s. 7
Syfte	s. 9
Metoder	s. 10
Resultat	s. 11
Diskussion	s. 12
Tack	s. 14
Referenslista	s. 15

## Inledning

Kronvilt ökar och sprider sig i Sverige. I takt med att arten ökar förmodas kraven på populationsuppskattningar och tillförlitliga inventeringsmetoder bli större. Spillningsinventering är en enkel och beprövad metod som till en relativt låg kostnad kan tänkas erbjuda ett objektivi- tätt mått på absolut populationstäthet eller ett index för att upptäcka trender. En viktig faktor och en av de potentiellt största felkällorna vid spillningsinventering för absoluta täthetsskattningar är spillningsfrekvensen, d.v.s. det antal spillningshögar som produceras per individ och dygn. Kunskapen om spillningsfrekvens hos kronhjort är ytterst begränsad. De studier som hittats visar dessutom resultat som kraftigt skiljer sig åt. Huvudsyftet med studien är att ta fram data på spillningsfrekvens för kronvilt under svenska förhållanden.

En annan faktor som påverkar spillningsinventering är spillningens synlighet. Det har från jägarhåll förts fram en oro för att spillning från kronvilt bryts ned snabbt och att det finns en risk att spillning försvunnit redan vid tidpunkt för inventering på våren. En pilotstudie avseende nedbrytning av kronviltspillning har därför genomförts.

Spillningsfrekvens studerades genom två metoder. I Kolmårdens Djurpark närstudierades kronvilt och antalet producerade högar per tidsenhet noterades. I den andra metoden räknades spillningshögar på nysnö ett känt antal timmar efter snöfall i ett mindre hägn med känt antal djur. Studierna i Kolmårdens djurpark gav ett medelvärde på 13 spillningshögar per individ och dygn. Räkning på nysnö kunde bara göras två gånger och resultatet av detta gav ett medelvärde på 8 högar per individ och dygn. Med tanke på provstorlek och att antalet felkällor sannolikt är större för nysnömetoden, drar vi slutsatsen att resultaten från Kolmårdens Djurpark är mer tillförlitliga. Rekommendationen till svenska inventerare är att använda sig av en spillningsfrekvens på 13 högar per individ och dygn.

Nedbrytning av spillning studerades genom att färsk spillning placerades i sju olika typer av habitat i januari, med återinventering i april. Vid återinventeringen av de utlagda högarna bedömdes att 13 % av inte skulle ha observerats vid en normal spillningsinventering. Det var dock stor skillnad mellan de olika habitaterna. I "ungskog" och "barrskog" återfanns samtliga högar, medan 50 % var försvunna i "lövskog". Om spillningsräkning ska användas för inventering av kronvilt finns det skäl att mer noggrant undersöka nedbrytningshastighet av spillningen och då främst hur detta kan variera med habitat, klimat och region.

## Summary in english

The Swedish population of red deer has been increasing during the last decades. With increasing population numbers the need for relevant monitoring methods in the management of the population increases. This report gives results from a study that has investigated pellet count as a method to measure density of red deer in Swedish conditions. Pellet count can be applicable for red deer monitoring but the variation due to e.g. habitat and climate conditions are higher compared to studies of pellet counting as a method for moose population estimates. The author conclude that further studies are necessary to reduce the uncertainties in this method before it can be used as a management tool for red deer in Sweden.

## Bakgrund

Kronvilt *Cervus elaphus* ökar och sprider sig i Sverige<sup>1</sup>. Samtidigt som kronviltet är högt skattat som villebråd, kan arten orsaka avsevärda skador på skog och gröda<sup>2,3</sup>. Förvaltningen försåras av kronviltets känslighet för en felaktig avskjutning<sup>4</sup>. Behovet av kunskap och förvaltning som tar hänsyn till såväl viltet som olika särintressen är därför stort.

En lyckad förvaltning ställer dock krav på en god populationsskattning eller åtminstone en tillförlitlig mätare av trender<sup>5</sup>. Spillningsinventering är en enkel och beprövad metod<sup>6</sup> som till en relativt låg kostnad kan erbjuda ett objektiva mått på absolut populationstäthet eller ett index för att upptäcka relativa förändringar av populationstäthet. Metodens enkelhet gör att den är praktisk och billig att utföra för exempelvis jaktlag och skötselområden. Med undantag för några inventeringar i Kolmården (B. Söderberg muntl.), saknas erfarenheter och utvärderingar av spillningsinventering av kronvilt i Sverige<sup>7</sup>. I takt med att arten ökar och kronhjortsskötselområden bildas, kan man dock förmoda att kravet på populationsuppskattningar ökar och att användningen av inventeringsmetoder, som t.ex. spillningsinventering, blir mer efterfrågad. Spillningsinventeringar kan i princip göras för vilken period som helst, men nedbrytningshastigheten (och därmed synligheten) av spillningshögar påverkar möjligheten till goda skattningar. Erfarenheten från inventering av älgspillning är att försvinnandet av högar under en vintersäsong är relativt låg, medan försvinnandet och påföljande minskning av synligheten kan vara betydande under en vegetationsperiod<sup>8,9,7</sup>.



Fig 1. Kronviltet ökar och sprider sig i Sverige. Detta ställer ökande krav på förvaltningen och med vilken precision vi kan inventera arten.

En av de viktigaste faktorerna och samtidigt en av de potentiellt största felkällorna vid spillningsinventering för absoluta täthetsskattningar är spillningsfrekvensen för djuret i fråga (=defekationshastighet; dvs antal spillningshögar som produceras per dygn och individ)<sup>10</sup>. Spillningsfrekvensen är inte lika kritisk då man använder spillningsinventering för att skatta relativa förändringar, även om den tidsmässiga variation i spillningsfrekvens kan påverka säkerheten. Frekvensen är svår att skatta<sup>11</sup> och kan variera kraftigt i tid och rum beroende på fodersituationen och åldersfördelningen i populationen<sup>6, 5, 12, 13</sup>.

En litteratursökning på spillningsfrekvens hos kronhjort visar att kunskapen är ytterst begränsad. De studier som hittats visar dessutom resultat som kraftigt skiljer sig åt. Dzieciolowski (1973)<sup>14</sup> redovisar från två olika polska hägn årsmedelvärden på 4 respektive 9 spillningshögar per dygn och djur, samt att frekvensen är högst under vinter-vår. Brittiska studier<sup>15, 16</sup> rapporterar betydligt högre värden på spillningsfrekvens med en variation mellan 20 och 34 högar per dygn och djur. I motsats till den polska studien<sup>14</sup> tyder dessutom de brittiska på en högsta frekvens under sommaren. Norska data för hindar under maj-juli visar ett genomsnitt på 12,5 högar (Rolf Langvatn muntl.). Det säger sig självt att så stora variationer i spillningsfrekvens ger ett stort utslag vid beräkning av populationstäthet.

En viktig faktor vid spillningsinventering är spillningens synlighet<sup>17, 7</sup>. I takt med att spillningen bryts ned av nedbrytare, täcks av vegetation<sup>2, 8, 9</sup> får påväxt av mossor och svampar<sup>8</sup> sprids eller trampas ned av djur och utsätts för väder och vind<sup>2, 18, 19, 12</sup>, , minskar synligheten<sup>7</sup>. Hur snabbt nedbrytningen går påverkas även av habitattyp<sup>2, 8, 18, 19, 9, 20</sup>. Kombinationen av habitat, klimat och väder gör att nedbrytningen kan gå olika snabbt i olika regioner<sup>7</sup>.

Någon undersökning på hur snabbt spillning från kronvilt bryts ned finns ej i Sverige<sup>7</sup>. Från jägare i Kolmården har det dock förts fram farhågor om att kronviltspillning bryts ned tämligen fort och att det till och med kan vara så att vinterns spillning har försvunnit redan vid tiden för spillningsinventering innan lövsprickning. Om så är fallet påverkar det naturligtvis tillförlitligheten hos spillningsinventering som inventeringsmetod.

## Syfte

Huvudsyftet med studien är att ta fram data på spillningsfrekvens för kronvilt under svenska förhållanden. Studien riktar in sig på vintersituationen då spillningsinventering i Sverige vanligen genomförs på våren innan lövsprickning och därmed gäller för perioden mellan lövfällning och lövsprickning. Det är också så att en skattning av vinterstammens täthet, eller en förändring av denna, är det som med nuvarande kunskap ter sig mest rimlig ur förvaltningshänseende. Förhoppningen är att resultaten kan användas för att skapa verktyg för populationsskattningar i exempelvis kronhjortsskötselområden och i samband med forskning.

Syftet är också att göra en pilotstudie avseende nedbrytningshastighet av kronviltpillning.



## Metoder

### *Spillningsfrekvens*

Två metoder användes för att undersöka spillningsfrekvens. I Kolmårdens djurpark när-studerades individer för att kunna notera hur ofta de producerade en spillningshög. Om ett djur försvann ur sikte någon period under pågående observationsstudie drogs denna tid ifrån den sammanlagda tiden. Spillningsfrekvens beräknades som antal noterade producerade högar per observerad tidsenhet.

Den andra metoden gick ut på att utnyttja nysnö. Tanken var att räkna spillningshögar i ett mindre hägn (Mariefred) med ett känt antal djur (såväl vuxna av båda könen som kalvar) ett känt antal timmar efter snöfall. Spillningsfrekvensen beräknades genom att dividera antal funna högar med antal djur och antal timmar.

### *Nedbrytning*

Färsk spillning från kronvilt lades ut i sju olika typer av habitat och i tre bestånd per habitat. Habitaterna var:

- Hygge
- Ungskog (oavsett trädslag)
- Medelålders äldre barrskog
- Medelålders äldre lövskog
- Hällmark
- Gran 15-40 år gammal
- Vall

Tre relativt normala bestånd av varje kategori valdes ut inom ett geografiskt begränsat område i Kolmården. Olika typer av extremer – t.ex. markerade sluttningar eller översvämningsmark – undveks vid val av habitat. Färsk spillning samlades in i Kolmårdens djurpark och vid foderplatser.

I de olika habitaterna lades standardiserade högar ut omfattande 169 kulor eller 2,5 dl. Spillningen släpptes från 90 cm höjd och märktes med en plaststicka i centrum. I varje bestånd lades 12 högar ut. Per habitattyp lades således 36 högar ut och totalt i studien 252 högar. Högarna lades ut systematiskt genom att platsen för första högen slumpades och sedan lades påföljande högar i en kvadrat med 5 m förband. Högarna lades ut under perioden 15-28 januari 2008. Återinventering av de utlagda högarna gjordes 3-8 april 2008.

Vid återinventeringen bedömdes graden av nedbrytning enligt en 6-gradig skala:

0 = försvunnen, 1 = mycket hårt nedbruten, 2 = hårt nedbruten, 3 = klar begynnande nedbrytning, 4 = svagt nedbruten, 5 = spillningshögen helt opåverkad. Nedbrytningen bedömdes även efter en procentuell skada där 100 % = helt intakt, och 0 % = helt försvunnen. Likaså bedömdes synlighet efter en procentuell skala där 100 % = helt synlig, och 0 % = ej synlig alls. Dessutom noterades eventuell förekomst av tramp, om löv eller gräs lagt sig i eller över högen, eller om gräs börjat växa i högen.

## Resultat

### *Spillningsfrekvens*

Studier av kronvilt i Kolmårdens Djurpark genomfördes vid totalt 29 tillfällen i januari, mars, april och december 2006, januari, mars och december 2007, januari, februari och mars 2008, samt i februari och mars 2009. Tre till fem individer hölls under noggrann uppsikt vid varje observationstillfälle. Från observationerna av alla djur i djurparken erhöles en genomsnittlig spillningsfrekvens på 12,6 högar per dygn (tabell 1). Frekvensen skilde sig mellan könen och mellan vuxna djur och kalvar. Då antalet timmar för hindar var betydligt högre än för hjortar och kalvar, får värdet för hindar ett större genomslag. Ett medelvärde beräknat på de tre värdena för hindar, kalvar och hjortar, oaktat antal observerade timmar, ger 13,0 högar per dygn.

Tabell 1. Spillningsfrekvens hos kronvilt i Kolmårdens Djurpark. En djurtimme = 1 djur observerat under 1 timme.

Kategori	Hindar	Kalvar	Hjortar	Alla djur
Djurtimmar	354 t, 23 min	66 t, 35 min	163 t, 41 min	584 t, 39 min
Antal högar	191	42	75	308
Högar per dygn	12,9	15,2	11,0	12,6

Tyvärr kunde inventering i hägnet i Mariefred endast utföras två gånger. Genomsnittlig spillningsfrekvens baserat på dessa två besök blev 8,0 (tabell 2).

Tabell 2. Resultat från spillningsräkning i hägnet i Mariefred.

Datum	Tid sedan snöfall, t	Arbetstid för inventering, t	Tid totalt för ackumulering av spillning, t	Antal djur	Antal högar	Högar / djur / t	Högar / djur / dygn
6/3-06	30	7	33,5	10	95	0,28	6,8
12/3-09	11	5	13,5	7	36	0,38	9,1
Medel						0,33	8,0

### *Nedbrytning*

Enligt den 6-gradiga bedömningsskalan var den genomsnittliga nedbrytningen (alla habitat inräknat) nära 3, dvs ”klar begynnande nedbrytning” (tabell 3). Såväl nedbrytning som synlighet låg i genomsnitt på 65%. För hygge, ungskog, barrskog och hällmark var resultaten tämligen likstämiga med en i studien jämförelsevis låg nedbrytning. Högst nedbrytning uppmättes i lövskog. Här fanns dock kraftigt slitage från vildsvin och grävling på 24 av de 36 ytorna. Även på de 12 resterande lövskogsytorna fanns tramp. På samtliga lövskogsytor fanns löv. Även i vall låg resultatet klart under genomsnittet vad gäller hur mycket som var kvar av högarna. På 34 av de 36 vallytorna fanns täckande gräs och nytt framväxande gräs. Resultatet för gran 15-40 år låg också klart under genomsnittet. En förklaring till detta är att på tolv av ytorna var högarna kringsprätta av något djur.

Tabell 3. Resultat från undersökning av nedbrytning av kronviltspillning. För varje habitattyp studerades 36 högar.

Habitat	Nedbrytning, 6-gradig skala	Medelvärde		
		Nedbrytning, %	Synlighet, %	Försvunna högar, %
<b>1. Hygge</b>	2,97	80,1	77,4	8
<b>2. Ungskog</b>	3,11	77,6	72,6	0
<b>3. Barrskog</b>	3,92	84,7	85,1	0
<b>4. Lövskog</b>	1,33	18,8	15,4	50
<b>5. Hällmark</b>	3,61	84,3	88,9	3
<b>6. Gran 15-40 år</b>	3,11	43,9	46,8	17
<b>7. Vall</b>	2,39	51,5	55,3	11
<b>Totalt</b>	2,92	65,4	65,2	13

## Diskussion

### *Spillningsfrekvens*

Resultaten från de båda metoderna skilde sig avsevärt från varandra. En möjlig orsak till skillnaden kan vara att djuren utfodras olika i de båda hägnen. Den i Mariefredshägnen uppmätta frekvensen på 8,0 högar per dygn ligger i och för sig inom den variation som den polska studien redovisar<sup>14</sup>, men samtidigt är den baserad på ett betydligt mindre datamaterial än Kolmårdenstudien. Det kan även finnas andra skäl som gör metoden att räkna spillningshögar på nysnö mer osäker. Hur noga man än söker finns alltid risken att högar missas. Det finns också en risk att tiden från när snöfallet verkligen slutade är osäker, att högar trampas ner i snön av djuren och att man får en ansamling av högar vid foderplatser där de kan vara svåra att skilja åt. Vår bedömning är därför att resultatet från Kolmården är mer tillförlitligt än det från Mariefredshägnen.



Fig. 2. Flera faktorer påverkar resultaten från en spillningsinventering. Årstiden, födan och inte minst storlek och ålder hos djuret påverkar spillningsfrekvens. På bilden ses kronhind och kalv under tidig höst.

Resultatet från Kolmårdens Djurpark på 12,6 alternativt 13,0 högar per dygn ligger mycket nära den spillningsfrekvens på 12,5 som norska data visar på (R. Langvatn, muntl.). De svenska och norska resultaten skiljer sig däremot markant från såväl de polska<sup>14</sup> som de engelska<sup>15,16</sup> och placerar sig emellan dessa. Orsaken till dessa skillnader kan tänkas bero på födoskillnader, säsong eller fördelning av djurtyper (vuxna hindar, vuxna hjortar, kalvar) i respektive studie. Denna variation mellan områden och studier är dock inget ovanligt då det gäller skattningar av spillningsfrekvens, utan gäller också för t.ex. älg (e.g. Persson et al. 2000<sup>21</sup>). I Kolmårdens djurpark försöker man anpassa födan efter säsong och därigenom i möjligaste mån efterlikna naturliga förhållanden vad gäller mängd och näringsinnehåll. Vintertid får därför kronviltet mer fiberrik föda med ett lägre proteininnehåll (Bengt Röken muntl.).

Då de nordiska spillningsfrekvenserna är så pass liktydiga torde rekommendationen till svenska inventerare vara den att använda sig av en spillningsfrekvens på 13 vid beräkning av populationstäthet genom spillningsinventering.

Studien tydde på en skillnad i spillningsfrekvens mellan vuxna hindar, vuxna hjortar och kalvar med lägst frekvens för hjortar och högst för kalvar. Observerad tid för hjortar och kalvar var dock betydligt lägre än för hindar. Om de observerade skillnaderna stämmer kan detta få konsekvenser för spillningsinventeringen beroende på sammansättningen i den inventerade populationen. Det är exempelvis vanligt med ett hårdare jakttryck på de vuxna handjuren vilket leder till en stam med en sned könsfördelning. Det kan också vara så att hjortarna under vinterhalvåret finns i helt andra områden än där hindar och kalvar håller till och där brunsten i regel försiggår. Detta kan innebära att vissa marker under vinterhalvåret kanske i stort sett bara hyser handjur, medan andra kraftigt domineras av hindar och kalvar<sup>22</sup>. Det är således möjligt att man för enskilda marker ska anpassa den spillningsfrekvens man använder sig av efter hur stammens sammansättning i det aktuella området ser ut – något som också påverkas av hur stort inventeringsområdet är.

#### *Nedbrytning*

Utifrån inventering av de experimentellt utlagda högarna har vi bedömt att 13 % av inte skulle ha observerats vid en normal spillningsinventering. Det var dock stor skillnad mellan de olika habitaten. I "ungskog" och "barrskog" återfanns samtliga högar, medan hela 50 % var borta i "lövskog". Att nedbrytningen påverkas av habitattyp är väl känt sedan tidigare<sup>2,8,18,19,9,20</sup>, men är naturligtvis en faktor som tillför osäkerhet vid användning av spillningsräkning som inventeringsmetod. För enskilda marker eller områden kan således inventeringsresultatet påverkas av habitat- eller beståndssammansättning på marken eller i området. Ytterligare en faktor som skapar osäkerhet är klimatet som i kombination med habitat påverkar nedbrytning<sup>7</sup>. En mild, regnig och grön vinter torde således orsaka en snabbare nedbrytning än en kall och snörik vinter, som kan tänkas konservera spillningen bättre, och påverkan av vinterförhållandena kan alltså också tänkas vara olika i de olika habitattyperna.

Om spillningsräkning är en metod som ska användas för inventering av kronvilt finns det skäl att mer noggrant undersöka nedbrytningshastighet av spillningen och då främst hur detta kan variera med habitat, klimat och region.

## Tack från författarna

Tack till Kolmårdens Djurpark och Bengt Röken. Tack också till Johan von Pakh, Koltorps vilthägn. Studien finansierades av Svenska Jägareförbundets Forskningstjuga.

## Referenslista

1. Bergström R, Danell K. 2009. Trenden tydlig. Mer vilt idag än för 50 år sedan. Vilt och Fisk Fakta nr 9. Forskningsprogrammet "Adaptiv förvaltning av vilt och fisk", SLU.
2. Lavsund S. 1968. Kronhjortens skadegörelse på barrskog, företrädesvis gran. Bilaga till betänkande avgivet av arbetsgruppen för kronhjortens bevarande 1968.
3. Sinding-Larsen T. 1983. Utvärdering av verksamheten med försöksreservatet för kronhjort i Skåne 1971-1982. Länsstyrelsen i Malmöhus län, meddelande nr 1983:2.
4. Wahlström K. 1996. Förvaltning av den svenska kronhjortsstammen; skötsel-, viltskade- och rasproblematik. Svenska Jägareförbundet, Forskningsavdelningen, Uppsala. Stencil. 16 sid.
5. Timmerman H R. 1974. Moose inventory methods: A review. *Naturaliste Canadien* 101:615-629.
6. Neff D J. 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census and distribution: a review. - *Journal of Wildlife Management* 32:597-614.
7. Kindberg J, Persson I-L, Bergström R. 2004. Spillningsinventering av klövvilt. Workshop, Öster-Malma 17-18 mars 2004. Slutrapport projekt 5763/2004.
8. Vikberg M, Bergström R. 1984. Älgspillning och mosspåväxt – ett inventeringsproblem. *Viltnytt* 19:31-35.
9. Persson I-L. 2003. Moose population density and habitat productivity as drivers of ecosystem processes in northern boreal forests. Doktorsavhandling, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
10. Longhurst W E, Connelly G M. 1982. Deer (Pellet count). In: D E Davies (red) *Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates*, CRC Press, USA, s. 247-248
11. Jordan P A, Peterson R O, Campbell P, McLaren B. 1993. Comparison of pellet counts and aerial counts for estimating density of moose at Isle Royale. - *Alces* 29:267-278.
12. Lautenschlager R A. 1982. Deer (Track pellet). In: D E Davies (red). *Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates*, CRC Press, USA s. 249-250.
13. Andersen R, Hjeljord O, Sæther B-E. 1992. Moose defecation rates in relation to habitat quality. *Alces* 28:95-100.
14. Dzieciolowski R M. 1973, 11th Int. Union of Game Biologists, Stockholm, Naturvårdsverket, s. 559-563
15. Mitchell, B., McCowan, D. & Campbell, D. (1983) Feecal depositions as indicators of site use by red deer. *Institute of Terrestrial Ecology Annual Report 1982*. ITE, Cambridge, s. 85-87.

16. Mitchell B, & McCowan D. The defecation frequencies of red deer in different habitats. 1984. Institute of Terrestrial Ecology Annual Report 1983. ITE, Cambridge, s.15-17.
17. Wallmo O C, Jackson A W, Hailey T L, Carlisle R L 1962. Influence of rain on the count of deer pellet groups. *Journal of Wildlife Management* 26:50-55.
18. Lehmkuhl J F, Hansen C A, Sloan K. 1994. Elk pellet-group decomposition and detectability in coastal forests of Washington. *Journal of Wildlife Management* 58:664-669.
19. Harestad A S, Bunnell F L. 1987. Persistence of black-tailed deer fecal pellets in coastal habitats. *Journal of Wildlife Management* 51:33-37.
20. Skarin A. 2008. Decay rate of reindeer pellet groups. *Rangifer* 28:47-52.  
Timmerman H R. 1974. Moose inventory methods: A review. *Naturaliste Canadien* 101:615-629.
21. Persson, I-L, Danell, K, Bergström, R. 2000. Disturbance by large herbivores in boreal forests with special reference to moose. *Annales Zoologici Fennici* 37:251-263
22. Jarnemo A. 2008. Seasonal migration of red deer (*Cervus elaphus*) and consequences for management. *European Journal of Wildlife Research* 54:327-333.

## Tidigare nummer av Viltforum

Viltforums rapportserie kommer ut med något eller några nummer årligen.

Alla rapporter ligger tillgängliga på nätet som läs- och nerladdningsbara PDF-filer på [www.jagareforbundet.se/viltforum](http://www.jagareforbundet.se/viltforum). Det är inte alla nummer som trycks i pappersversion utan dessa finns bara tillgängliga på nätet.

- |         |  |
|---------|--|
| Nr 1/08 | Predatorkontroll inom Viltförvaltning och Naturvård – en kunskapsammansättning.<br>Widemo F. |
| Nr 2/08 | Årsrapport Viltövervakningen jaktåret 2006/2007<br>Kindberg J, Holmqvist N & Bergqvist G.    |
| Nr 1/09 | Bly från ammunition som förgiftningsrisk hos rovfåglar- en kunskapsöversikt<br>Axelsson J.   |
| Nr 2/09 | Årsrapport Viltövervakningen jaktåret 2007/2008<br>Kindberg J, Holmqvist N & Bergqvist G.    |
| Nr 1/10 | Jämförelse av tre inventeringsmetoder för älg.<br>Hörnell-Willebrand M.                      |
| Nr 2/10 | Spillningsfrekvens samt nedbrytning av spillning hos kronvilt<br>Jarnemo A.                  |



Viltforum är en rapportserie från Svenska Jägareförbundet. Innehållet behöver inte spegla Svenska Jägareförbundets uppfattning eller inställning. Rapporterna tar upp särskilt intressanta frågor eller områden som brett har anknytning till jakt- eller viltvårdsrelaterade frågor.

Titel: Spillningsfrekvens samt nedbrytning av spillning hos kronvilt

Författare: Anders Jarnemo, Roger Bergström & Bosse Söderberg

Url: [www.jagareforbundet.se/viltforum](http://www.jagareforbundet.se/viltforum)

Utgivningsdatum: dec 2010

Redaktör: Niklas Holmqvist

Citeras som: Jarnemo A., Bergström R. & Söderberg B. 2010. Spillningsfrekvens samt nedbrytning av spillning hos kronvilt *Cervus elaphus*. Svenska Jägareförbundet. Viltforum 2/2010.

Sammanfattning: Den svenska kronviltstammen är i stadig tillväxt. I takt med den ökande populationen ökar kraven på förvaltningen av kronviltet. Denna rapport syftar till att beskriva bakgrundsdata för att använda spillningsinventering som en inventeringsmetod vilket är en vanlig metod för älg. Beräkningar av populationstätheter som baseras på spillningsinventering påverkas i stor grad av antalet spillningshögar som produceras av en individ per dygn och hur snabbt spillningen bryts ner. Rekommendationen till svenska inventerare utifrån resultaten i denna studie är att använda sig av en spillningsfrekvens på 13 högar per individ och dygn. Nedbrytningshastigheten av spillningen varierade dock stort mellan olika habitat.

Nyckelord: Spillningsinventering, kronvilt, kronviltsförvaltning, inventeringsmetodik

Layout: [ellie.se](http://ellie.se)

ISBN: 978-91-977510-3-2

Rapporten kan beställas: Viltforum, Svenska Jägareförbundet, Öster Malma, 611 91 Nyköping